得到听书

《老而不衰的科学》

人为什么

衰老不是群体选择的结果

群体选择

群体利益 > 个体利益

动物
衰老&死亡 → 保证后代繁衍
&成长空间

自私基因会战胜利他主义

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

会衰老

衰老是被自然选择忽略的结果

突变累积理论

好的基因突变会提高生存概率或者繁殖能力

动物无法靠进化剔除不良突变

用未来的健康换取更强的生殖能力 衰老

一次性体细胞理论

能量
- 繁衍后代 → 最优先事项
- 对抗衰老

对抗

除旧

去除体内衰老细胞

达沙替尼

槲皮素

"D+G"鸡尾酒疗法

让衰老细胞裂解不伤害正常细胞

换新

换上更新更好用的

基因疗法

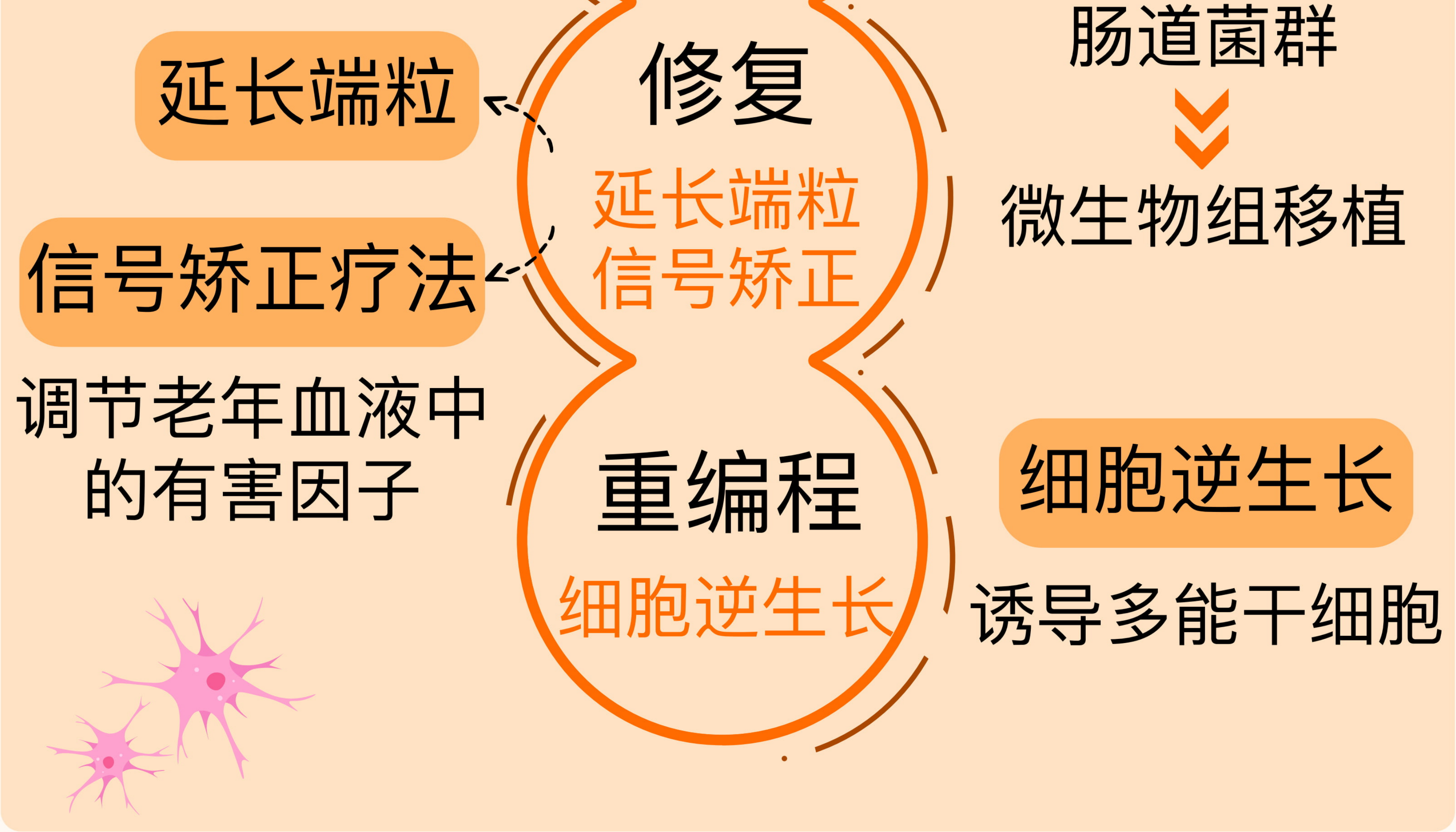
激素疗法 ✓

胸腺T细胞

修复免疫系统

改变微生物组

衰老的方法



> 衰老本身才是老年疾病的最大风险因素。哪怕是一个生活习惯特别好的老年人，得病的概率也远高于一个抽烟、喝酒、缺乏锻炼的年轻人。

得到APP
知识就在得到

前言

你好，欢迎每天听本书，我是于理。今天我要为你解读的书叫《老而不衰的科学》，出版于 2023 年 4 月。

这本书的书名一出来，就特别吸引人，毕竟谁不想老而不衰呢？这么看，“衰老”这个词可以拆成两个字看，一个是“衰”，一个是“老”。老是一个不可逆的过程，不老不死只存在于神话传说之中。那“衰”呢？这本书的作者就抛出了一个问题，为什么随着年龄的增长，我们的身体机能一定要衰退呢？要知道，无论是从生物学还是进化的观点来看，死亡可能是更新和进化所必需的，但衰老不是，它不能给我们带来一丁点好处。我们为什么不能健康地、身强体壮地活到 100 岁，然后潇洒地和这个世界说拜拜，免受身体疾病的折磨呢？

自从人类的平均寿命延长后，这个问题就一直困扰着我们。在两三百年之前，人类还没有衰老这回事。1850 年的时候，欧洲人的平均寿命才 40 岁，还没来得及衰老，就因为疾病去世了。随着社会经济、公共卫生、医药保健等领域的发展，人类的预期寿命才得到了明显提升。1949 年的时候，中国人的平均寿命还不到 35 岁，而到了 2022 年，我国的人均预期寿命已经达到了 78 岁。人类的平均寿命延长自然是好事，但这同时意味着我们要面对衰老这件事，而我们对衰老的了解还不够。

提到衰老，我们更多关注的是随之而来的疾病，比如心脏病、癌症、阿尔茨海默病，却往往忽略了衰老本身。要知道，衰老本身才是老年疾病的最大风险因素。哪怕是一个生活习惯特别好的老年人，得病的概率也远高于一个抽烟、喝酒、缺乏锻炼的年轻人。每天全球有大概 15 万人死亡，其中超过 10 万人都死于衰老。因此，研究老年疾病当然很重要，但是研究抗衰老的医学，让人类可以健康地老龄化，才是真正治本的办法。

抗衰老医学的目标，是找到随着年龄增长、机体出现功能障碍的根本原因，然后减缓或者逆转这个过程。作者认为，抗衰老医学将是自从抗生素诞生之后，医疗领域最大的一次革命。治疗衰老不仅能对付很多种老年疾病，还可以防患于未然。而且在疾病之外，它还可以改善衰老带来的一系列脱发、皱纹等问题。治疗衰老当然不意味着长生不老，但它能大大减少我们走向死亡时的痛苦。

这本书就向我们科普了抗衰老的最新科学研究进展。作者的名字叫安德鲁·斯蒂尔，他是计算机生物学家，伦敦朗西斯·克里克研究所的研究员，这个研究所是欧洲最大的生物医学研究中心。作者当初其实是牛津大学的物理学博士，但拿到博士学位后，他换了方向，开始研究生物学。因为他觉得，人类的终极痛苦来自衰老，衰老也是如今最重要的科学挑战。这本书的译者是两位生物学博士，都在中国科学院工作。所以，这本书里介绍的科学研究成果，还是相当权威的。

我会分两部分，为你解读这本书。在第一部分，我们先不聊科学研究，先回答一下我们前面说的那个问题，也就是为什么人会衰老，关于这个问题，书里提到了一些有趣的观点。接着，我们再来聊抗衰老医学的最新进展，以及我们每个人在日常生活中可以做些什么，让自己老得慢一点。

好，接下来，我们就正式进入这本书。

第一部分

我们刚刚说了，无论是从生物学还是从进化的角度来看，衰老都不是必需的。那为什么人一定要经历衰老的过程呢？要知道，在地球上确实存在一些生物，它们就没有衰老的过程。1835 年的时候，达尔文来到了位于太平洋东部的加拉帕戈斯群岛，他是在这里受到启发，后来提出了著名的自然选择理论，这个群岛也因此名声大振。岛上有很多稀有的物种，比如加拉帕戈斯象龟，它们寿命特别长，能活到两百岁。达尔文带了几只小龟回去，其中一只叫哈里雅特的象龟活得最久，2006 年死于急性心脏病发作，享年 175 岁，比达尔文多活了一个多世纪。象龟寿命长

不奇怪，它们的特别之处在于，随着年龄的增长，它们身体机能却不怎么衰退，运动、感知和生育能力都不会下降。而我们人类就没这么好的运气了，随着年龄的增加，我们的头发会变白，脸上会长出皱纹，身体也会变得越来越差，患上各种疾病的风险与日俱增。年纪越大，我们越脆弱。

从统计学的角度来定义，衰老是一种随着时间推移而增加的死亡风险。人类的年龄每增长 8 岁，死亡风险就会增加一倍。30 岁的时候，一个人每年死亡的概率小于 1/1000，而到了 80 岁的时候，每年的死亡概率就变成了 5%。而像是加拉帕戈斯象龟这样的特殊生物，它们不会衰老，死亡风险也保持不变，是一个固定的数值，成年龟类每年的死亡概率都是 1%—2%。这种“可忽略不计的衰老”，也叫做“生物学上的长生不老”。

那么，为什么我们人类不能拥有这种“生物学上的长生不老”呢？如果进化就是适者生存，那么衰老这种退化过程到底适应了什么呢？有什么好处呢？我们到底为什么会衰老呢？

最早回答这个问题的人，是一位叫阿尔弗雷德·华莱士的学者。他提出，在食物等资源有限的情况下，如果过多年老的动物消耗掉太多资源，对它们后代的生存不利。于是，动物需要有衰老和死亡，这能保证后代成长和繁衍的空间。说白了，就是群体利益高于个体利益，这类观点被统称为“群体选择”。但作者指出，这种观点实际上是很难成立的，因为这要求这个群体中每个成员都认同并遵守这一准则。但是如果有一个个体出生时，携带了长寿一些的基因，这个微妙的平衡就会被打破。那个稍微长寿一点的动物会比同伴更有竞争力，也会有更多后代，它所携带的长寿基因在群体中扩散开后，最终，具有这种“自私”的长寿基因的动物就会在群体中占主导地位。随着时间的流逝，甚至会出现更“自私”、寿命更长的个体。所以，群体选择这种观点是不成立的，自私的基因总会创造自私的生物，战胜利他主义的其他同类，获得群体里的优势地位。

所以，如果说衰老并不是为了群体利益的高尚行为，那要怎么解释衰老的原因呢？ *有一种观点认为，衰老是被自然选择忽略的结果。* 要解释这个观点，我们要先说一个前提，那就是从进化的角度来看，一个生命体的人生清单里只有一件事，那就是生孩子，繁殖是最重要的。大部分人可能都不认同这点，但这是进化的看法。请注意这个前提，它是我们接下来要聊的内容的基础。接下来，我们就从这个前提出发，看看为什么说衰老是被自然选择忽略的结果。

有一种机制叫“突变累积理论”，意思是说，虽然我们体内的 DNA 一半来自父亲，一半来自母亲，但我们每个人的 DNA 序列里一般都携带了 50—100 个突变，和我们父母的 DNA 都不一样。它们一般不会发挥什么作用，只有极少数突变会对我们产生影响。好的突变会提高生存概率或者繁殖能力，从而更有机会被传递到下一代中，而坏的突变会慢慢被进化淘汰。

我们假设有一种突变，它会让动物在 50 岁的时候死亡。因为动物一般在年轻的时候就完成繁殖了，那这类突变就很可能被遗传下去，留在了后代的基因里，这种突变就没法被剔除掉。那如果这种突变是在动物年轻的时候，也就是繁殖前就发挥作用、让动物死亡的话，它就没法传给后代了，进化就能很快地剔除掉这种突变。所以，哪怕有些突变是消极的，但是只要它们是在动物年龄足够大、完成繁殖后才发挥作用，就能在群体里累积下去。按照这个理论，动物会衰老，是因为它们没法剔除一些不良的突变。有一类病叫亨廷顿病，它就是一个很好的例证。亨廷顿病是一种由单基因突变引起的神经系统疾病，患者通常在 30—50 岁间出现症状，确诊 15—20 年后死亡。从进化角度看，人们一般在出现症状前就生育后代了，所以，哪怕是一种致命的神经疾病，它也仍然能在人类群体中遗传下去。

总之，这种观点认为，我们会衰老，就是因为进化更在乎繁殖，而不在乎我们完成繁殖后的命运。这么听起来，进化真的是很冷血。 *不仅如此，进化还会对我们做一些更残酷的事，那就是用我们未来的健康换取更强的生殖能力。* 如果你有养育后代的打算的话，你愿意用年迈后多少年的健康和寿命，来换取年轻时的活力？不论你的答案是什么，进化的回答都是，年轻时的繁殖能力更重要。

有一个衰老理论叫“一次性体细胞理论”，“体细胞”指的是除了卵子和精子等生殖细胞以外的身体细胞。这个理论认为，能量是有限的，需要在生殖和对抗衰老等不同任务之间做分配。既然一个生命体的可消耗能量是有限的，那么进化是更愿意把能量用到繁衍后代，还是维持生命体的身体状况上呢？从进化的角度看，那当然是繁衍更重要。所以，你可以想象这样一幅画面，在你年轻时，你的体细胞在努力燃烧，让你生长、成熟得更快，让你拥有旺盛的精力，而等你完成繁殖、进入老年后，体细胞就蔫儿了，各种身体问题也开始出现了。

按这个理论来说，那些生活在更危险环境中的动物更容易死亡，它们就会更快、更高效地繁殖，一旦繁殖完成，它们就会更快速地步入老年

按这个理论来说，那些生活在更危险环境中的动物更容易死亡，它们就会更快、更高效地繁殖，一旦繁殖完成，它们就会更快速地步入老年。关于这一点，有两个极端的例子，小鼠和鲸鱼。小鼠的生活环境很高风险，一不小心就会被猫吃掉，或者被人类灭掉。于是，它们的繁殖能力很强，一个月生一窝，一窝好几个，但小鼠的寿命就很短。相反，鲸鱼是海洋里的王者，除了人类的捕猎之外，很少有自然因素能威胁到它们。鲸鱼可以在大海里从容地生活、繁育后代，因此，投入大量的能量维护体细胞的健康就是有意义的。所以，鲸鱼是寿命最长的哺乳动物之一。

总之，我们的身体把繁衍后代看作最优先事项，在繁殖期结束后才发挥作用的不良突变就会累积下来，让我们老年时期的健康状况变差。分析到这里，我们为什么会变老已经大概搞明白了。但你可能还是要问，那为什么世界上就有像加拉帕戈斯象龟这样不老的动物呢?

事实上，地球上生活着不计其数的物种，没有一个统一的衰老规律，衰老背后也没有一个放之四海皆准的假设。除了加拉帕戈斯象龟之外，还有不少神秘的不老物种。比如雌性鱼类就会随着年龄的增长变得更大、更强壮、繁殖能力也更强。这是因为大鱼比小鱼更容易逃脱天敌，也就是说，它们的外在死亡风险会随着年龄的增长而降低。所以从进化的角度来说，维护好雌性鱼类的体细胞是笔好买卖。还有一类生物叫水螅，身体只有 1 厘米长，它们有惊人的再生能力，从水螅的身上切下来一小块，这一小块就会长成一个全新的水螅。而且随着年龄增长，它们的繁殖能力不会下降，死亡风险也没有增加。它们的寿命长得离谱，据估算，大概有 10% 的水螅能活到一千岁。再比如，美国加利福尼亚州白山有一株松树，它被认为是地球上寿命最长的多细胞生物，它的定位信息是最高机密。今天这棵树大概有 4850 岁了，依然还在茁壮生长。为什么它能活这么久呢? 有一种理论认为，这和争夺生存空间有关。它旁边没多少剩余的生存空间了，要想传宗接代，就得等着隔壁的树死掉释放空间，所以传递基因的唯一方法就是活得比隔壁更长，熬死它们，这场进化竞赛的终点就是极端长寿。

从只活几分钟的蜉蝣，到几千岁的树木，我们能看到，进化就像一个冷血且精于计算的数学家，它会通过调整生物在不同年龄的生存能力和繁殖能力，制定出针对每种生物的最优生命历程。 衰老的确是一件复杂又神秘的事情，科学家们也在不断地寻找它的答案。那接下来，我们就聊点实际的，聊聊现在关于衰老的最新医学研究，以及我们每个人能做点什么来对抗衰老。

第二部分

我们先来聊最有可能第一个进入临床研究的疗法——除旧，意思是去除衰老细胞。每天，我们体内都有数千亿细胞死去，一个细胞最干净利索的结局就是细胞凋亡，也就是自杀。但有些细胞出错了，没能自杀，它们会残留在体内，也不再分裂，这种僵尸细胞就被称为衰老细胞。衰老细胞会分泌炎症分子，提醒免疫系统把自己清除掉。如果我们还年轻，免疫系统就能很好地对付身体里零星的衰老细胞；但随着我们年龄的增长，体内衰老细胞的数量会不断增加，而且我们免疫系统的功能也在减弱，体内的衰老细胞就会越积越多，它们分泌出的炎症化学物质会对身体造成损害，加速全身衰老，增加我们患上老年疾病的风险，比如癌症、心脏病、阿尔茨海默病、白内障等等。

那么，抗衰老疗法的一个很简单的思路，就是去除体内的衰老细胞。2015 年，有研究人员找到了一种能促使细胞自杀的药物，被称为“D+Q”鸡尾酒疗法，它是有史以来第一种“抗老药”。“D”是达沙替尼，一种癌症化疗药物，“Q”叫作槲皮素，是一种天然植物化合物。这类疗法的作用原理就是让组织内的衰老细胞裂解，同时不伤害体内的正常细胞。2019 年的时候，这项疗法第一次进行了人体临床试验，结果很好，药物被证明是安全的，患者的身体机能也改善了。不过，这次实验只有 14 名参与者，药物的安全性、有效性还有待进一步验证。除了“D+Q”疗法之外，还有不少科学家在推进各自的抗老药配方研究。以后，说不定抗衰老治疗就像看牙医一样寻常，我们会定期去医院检查身体不同部位衰老细胞的状况，然后清除衰老细胞。总之，抗老药很可能是人们服用的第一种真正意义上的抗衰老药。用抗老药治疗某些特定疾病，可能就是几年之后的事情。

下面我们来看第二种疗法，换新。有时候，只清除有害物质还不够，还得给它换上更新更好用的东西。在书里，作者介绍了一些换新疗法，我们重点说两个，修复免疫系统和改变微生物组。

要讲怎么修复免疫系统，我们得先来认识一下胸腺。胸腺是位于胸骨后面的小型器官，我们的 T 细胞，也就是构成免疫系统最主要的细胞，就是从胸腺细胞发育而来的，所以胸腺非常重要。但是从童年时期开始，我们的胸腺就开始退化了，从有用的胸腺组织转化为无用的脂肪。不

过，这个退化过程是可以改变的，其中，我们比较熟悉的一种方法就是绝育。在小鼠的实验中，绝育后，小鼠胸腺的体积就会增加。我们也知道，给猫绝育，能让猫更健康、活的时间更长。还有人研究过朝鲜太监的寿命，在养尊处优的国王的平均寿命还只有 47 岁的时候，朝鲜太监的平均寿命居然达到了 70 岁，可见绝育确实能修复免疫系统、延长寿命。

不过，对我们来说，绝育这个方法当然不太实际，好在我们有一些替代性疗法，比如利用生长激素、干细胞疗法或者基因疗法。其中，激素方法进展最快，有一些公司已经开始进行小型的人体试验了，也得到了理想的结果。

除了提高免疫力，还有一种换新疗法就是改变微生物组。我们知道，肠道菌群的水平会影响我们的免疫系统，如果肠道菌群状态良好的话，我们就不太会得慢性炎症。要想保持肠道菌群的健康，最简单的方法就是喝益生菌，把活的微生物带进肠道。复杂一点的，或者说更大胆的方法，是移植完整的微生物组。接下来这段可能有点重口味，曾经有研究人员让一个笼子里不同年龄的小鼠互相吃对方的排泄物，通过这种方法来移植微生物组。结果发现，年轻小鼠的炎症恶化了，而接受了年轻小鼠的微生物后，年老小鼠的免疫系统增强了。也就是说，年轻的肠道菌群可以让衰老的小鼠变得更健康。那到人身上，我们也能进行微生物组移植，可以提取排泄物，然后净化制作，通过结肠镜注入肠道，或者直接吞下冻干粉胶囊。听起来可能很难以接受，但这种方法确实有用，而且已经被用于一些疾病的治疗了，相关的人体试验也正在跟进。

讲完了清除、换新，第三类抗衰老疗法就是修复。同样有很多种不同的方法，比如延长端粒。端粒是染色体末端的保护帽，我们的细胞每分裂一次，端粒就会变短一点。端粒短的人，往往比端粒长的人更早死亡，因为他的细胞没法再分裂了。科学家就在研究一种端粒酶疗法，能延长端粒，从而预防疾病或衰老。

除了延长端粒，还有一种方法是信号矫正疗法。这个名词听起来比较生僻，简单来说，是用药物调整老年血液中的有害因子。这种疗法起源于一类实验，叫“异时异体共生”。这是一类颇具哥特式恐怖色彩的实验，在此类研究中，研究人员会把两只不同年龄的动物的皮肤缝合在一起，就像是一对“人工连体婴儿”，它们的血液循环系统会慢慢融合在一起。听起来是不是很可怕，但这类实验能用来研究很多东西，比如肥胖、癌症甚至蛀牙。20 世纪 50 年代的时候，研究人员想弄清楚，蛀牙的原因到底是糖直接作用于口腔，还是影响了血液，再作用到口腔上的。于是，他们就用了这类实验方法，给一只小鼠喂含糖饮料，另一只给正常食物。它们的血液系统是共用的，所以血糖水平一致，这就形成了一组对照试验。结果是，只有真正吃糖的小鼠才会出现蛀牙，这就说明血糖水平不会引起蛀牙。

血液的重要功能之一是身体的通信网络，运送溶解的化学物质，这些化学物质就像是信使，会影响我们身体各处细胞的行为。那么，给一只老年小鼠注入年轻的血液会发生什么？实验发现，和年轻小鼠缝合到一起后，年老小鼠的寿命变长了。这说明，年轻的血液能让年老细胞获得新生，恢复生长潜力，从而活得更久、更健康。这不禁让人想到了经典的吸血鬼传说，不过事实上，从嘴里喝下去的血液会被胃里的酶分解掉，根本不会进入到血液循环中。所以口服不可行，还有研究人员试过注射，也不怎么成功，“换血疗法”其实不太奏效。后来有研究人员意识到，这种疗法的本质，就是调节老年血液中的有害因子。比如血液中就有一种与年龄相关的蛋白质，在老年人的血液中，这种蛋白质的水平会增加，它会抑制干细胞的活动。干细胞指的是一类具有增殖分化能力的细胞，它对于组织的更新特别重要。于是，如果能用药物改变这种蛋白质的水平，让它不要抑制干细胞的活动，就能起到抗衰老的作用。现在已经有一些药物被批准用于临床了，未来它们就可能成为用于人体的第一代信号矫正疗法。

到这里，我们已经讲了不少听起来很厉害的抗衰老疗法了，而我们要说的最后一类疗法，基因的重编程，可以说更加脑洞大开。这种方法的原理，是让细胞逆生长。长期以来，我们都认为细胞发育和分化的过程是单向的，从受精卵开始，到能分化成各种组织器官的多能干细胞，最后到组成人体的成体细胞。但是 2006 年的时候，日本科学家山中伸弥第一次成功地逆转了成年人体细胞的发育时钟，他从胚胎干细胞中找到了 4 个关键因子，后来被称为“山中因子”，把它们转移到体细胞后，细胞就能再次拥有发育成任何一种体细胞的能力，这种“返老还童”的细胞也被称为“诱导多能干细胞”，山中伸弥也因此获得了诺贝尔奖。制造诱导多能干细胞的过程，就被称为细胞的“重编程”。

这意味着我们能用 90 岁老人的皮肤细胞制造出年轻的细胞，比如新的脑细胞、眼细胞等其他任何年轻细胞。如果瞬间激活山中因子和其他几个基因，培养皿中人体细胞的生物钟就会全面倒转，像是按了一个穿越按钮。不过遗憾的是，目前这一研究还不能用在人身上。不过或许在未来，我们能发明出一种药丸，吃下去后，它就能逆转我们的衰老时钟，让细胞重新变年轻。

好了，我们刚刚聊了一些复杂又抽象的抗衰老疗法。这些事还是要交给科学家去做，那我们普通人呢？在日常生活中，我们能做些什么，让自己老得慢一些呢？

这本书的最后一章，就是给我们每一个普通人的抗衰老建议。不少建议都是老生常谈，比如不要吸烟、多做运动、注意防晒、保证每晚 7—8 小时的睡眠。不过，在提出建议之外，作者还解释了背后的科学原理。比如吸烟会导致 DNA 突变和慢性炎症，加快细胞衰老、端粒缩短，所以吸烟不仅会缩短人的寿命，还会从根本上加速衰老过程，让人更快长出皱纹、头发变白，还有秃顶。再比如，我们要保证充足的睡眠，因为在你睡觉的时候，你的大脑其实在做大扫除，清除一些有毒淀粉样蛋白，这类物质大概率会导致阿尔茨海默病等各种疾病。

此外，控制饮食也很重要，作者建议，吃的食物种类要丰富，但每一种食物都不要吃太多。20 世纪初的时候，美国有一位科学家研究了进食量对寿命的影响，研究发现，被限制饮食的小鼠的寿命变长了，平均翻了一倍，而且它们也变得更健康了。后续研究也表明，不仅是小鼠会这样，相当多的物种都能通过饮食限制延长寿命。也就是说， ***只是简单的少吃点，就能延缓衰老、增加寿命，当然前提是你得保证充足的营养。***

作者还特别提醒我们要爱护牙齿。 ***我们都知道要勤刷牙，但你可能不知道的是，我们的口腔健康还会影响我们的寿命，甚至影响我们患上痴呆的风险。*** 有研究表明，随着年龄的增长，有蛀牙和牙龈问题的人更容易得心脏病。口腔中的细菌会导致牙龈疾病、蛀牙，免疫系统就会持续处于一种战斗状态，这会导致炎症分子也处于兴奋状态，而炎症会从本质上加速衰老过程。所以，好好刷牙不仅对你的口腔卫生很重要，对你的寿命也很重要。

结语

好了，到这里，这本书就为你解读完了。今天我们聊了一个人人都关心的话题——衰老。随着年龄的增长，我们更多关注的是随之而来的疾病，但是作为老年疾病的最大风险因素，衰老本身却常常被我们忽略了。那今天这本书，就好好聊了聊衰老这个过程本身。从进化的角度来看，衰老并不是为了群体利益而牺牲个体的高尚行为，而是一种进化上的疏忽。我们的身体把繁衍后代当作最优先事项，而不是维持身体长久的健康。但好消息是，衰老不是不可逆的，哪怕是最简单的限制饮食，也能让我们老得更慢。作者还介绍了四种最新的抗衰老疗法，包括杀死衰老细胞、改变微生物组、信号矫正疗法、基因的重编程等等。有一些疗法还有待进一步的研究，有一些在未来几年就可能会投入使用。说不定再过几十年，我们就能做到真正的“老而不衰”。

在这本书的最后，作者也给了我们一些建议，说白了就是一些健康的生活方式。道理我们都懂，只是能否去做、去坚持，就是另一回事了。不过好消息是，不论从何时开始遵循健康的生活方式都不晚，哪怕是从你听到这期听书开始。要知道，随着年龄的增长，我们身体中的变化会累积下来，比如 DNA 突变的积累就会让我们更容易患上癌症。改变生活方式，就可以减缓突变的累积，那么无论你在多大年纪时做出改变，它都是有用的。哪怕你在 80 岁的时候开始运动，也能改善你的健康。

好了，以上就是这本书的精华内容。你可以点击音频下方的“文稿”，查收我们为你准备的全文和脑图。要是你喜欢这本书，也可以点击右上角“分享”按钮，把这本书免费分享给你的朋友。恭喜你，又听完了一本书！

划重点

1. 衰老本身才是老年疾病的最大风险因素。哪怕是一个生活习惯特别好的老年人，得病的概率也远高于一个抽烟、喝酒、缺乏锻炼的年轻人。

2. 进化就像一个冷血且精于计算的数学家，它会通过调整生物在不同年龄的生存能力和繁殖能力，制定出针对每种生物的最优生命历程。

3. 改变生活方式，就可以减缓突变的累积，那么无论你在多大年纪时做出改变，它都是有用的。